

УДК 334.025

Т. М. Моисеева (moiseevatmm@gmail.com),
канд. техн. наук, доцент
Белорусский торгово-экономический
университет потребительской кооперации
г. Гомель, Республика Беларусь

ТЕХНОЛОГИЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ МЕТОДОМ АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ

В статье предложена методика оценки рисков использования облачных технологий в деятельности организации на основе метода анализа иерархий.

The methodology for evaluation the risks of using cloud technologies in the organization's activities on the basis of the hierarchy analysis method is proposed in the article.

Ключевые слова: облачные технологии; оценка рисков; метод анализа иерархий.

Key words: cloud technology; risk assessment; hierarchy analysis method.

Информационные технологии активно используются в современной жизни, в том числе для организации работы предприятий, занимающихся различными видами деятельности. При этом следует отметить, что динамичность и эффективность работы предприятия требует обдуманного подхода к организации системы управления, повышение эффективности которой можно достигнуть при рациональном использовании системы информационных технологий.

Однако поддержание в актуальном состоянии программного обеспечения, используемого для организации работы предприятия, требует достаточно больших капиталовложений. Для уменьшения таких затрат были созданы облачные технологии.

В последнее время широко распространилось мнение о том, что современные облачные технологии способны существенно сократить расходы, и сегодня многие компании все чаще переносят свои корпоративные системы и бизнес-приложения в облако. Об этом свидетельствуют результаты второго ежегодного исследования Cisco Cloud Watch.

С точки зрения использования информационных технологий под облаком понимают сеть компьютеров, обеспечивающую работу определенного программного обеспечения и предоставляющую пользователю возможность работы с этими программными продуктами за определенную плату.

С точки зрения безопасности облачные технологии имеют такие положительные качества, как отказоустойчивость и сохранность данных, помещенных в виртуальную среду. Однако не стоит забывать, что облако – не панацея от всех проблем, поэтому надо быть реалистами и всегда предпринимать меры предосторожности и защиты во избежание неприятных случаев, которые встречаются в облаке точно так же, как и «на земле».

Изучив опыт использования облачных технологий для организации работы предприятия, можно выделить различные виды рисков [1]:

- юридические;
- операционные;
- информационные;
- технические.

К каждой группе выделенных рисков можно отнести свои факторы. Например, к группе технических рисков относится уровень отражения всех видов ответственности в заключаемых договорах и финансовые гарантии, банкротство или поглощение провайдера, контроль провайдера, степень использования провайдером законов и правил, применимых к сфере облачных вычислений. Операционные риски включают в себя ограничения по использованию конфигураций программного обеспечения и его обновлению в соответствии с отраслевыми изменениями, возможность потери уникальности бизнес-процессов конкретной организации при использовании одинаковых алгоритмов обработки данных, реализованных в бухгалтерской программе. Основными факторами информационных рисков являются безопасность и конфиденциальность данных, обрабатываемых в программе, возможность отказа разработчика от дальнейшего развития программы, возможность попадания в зависимость от поставщика облачных услуг, надежность разделения ресурсов между различными пользователями облака, доступ к данным сторонних лиц и атаки на систему извне.

В настоящее время используются различные математические методы оценки рисков. Например, можно использовать матрицу доверия, интегральный показатель и другие методы.

Предлагаем для оценки рисков использовать метод анализа иерархий. Этот метод включает в себя процедуры синтеза множественных суждений, получения приоритетных факторов (критериев, характеристик, свойств) и нахождение альтернативных решений. Полученные таким образом значения являются оценками в шкале отношений и соответствуют так называемым жестким оценкам.

Технология оценки рисков представляет собой процесс поэтапного установления наиболее подходящего провайдера предоставления облачной услуги и включает следующие этапы:

- декомпозицию проблемы в иерархию;
- построение матрицы парных сравнений;
- вычисление вектора локальных приоритетов, наибольшего собственного значения матриц парных сравнений, индекса согласованности и отношений согласованности;
- вычисление глобальных приоритетов.

На первом этапе задача представляется в иерархической форме (рисунок). На высшем уровне располагается провайдер, предоставляющий облачные технологии, имеющие наименьшие риски. На втором уровне находятся виды рисков, а на третьем уровне расположены провайдеры облачных технологий, которые должны быть оценены по отношению к рискам второго уровня.



Следует отметить, что каждый элемент заданного уровня определяется как критерий для элементов нижнего уровня.

После декомпозиции задачи в иерархию необходимо установить приоритеты критериев и оценить каждую из альтернатив по выбранным критериям. Поэтому на втором этапе заполняются матрицы парных сравнений. В данной матрице критерии сравниваются попарно по отношению к их весу на общую для них характеристику. Для решения такой задачи, как правило, привлекают экспертов, которые определяют важность каждого фактора.

Для второго уровня иерархии, выделенного на рисунке, матрицы парных сравнений будут иметь вид, показанный в таблице 1.

Таблица 1 – Матрицы парных сравнений

Оптимальный провайдер	Юридические риски	Операционные риски	Информационные риски	Технические риски
Юридические риски	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}
Операционные риски	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{24}
Информационные риски	a_{31}	a_{32}	a_{33}	a_{34}
Технические риски	a_{41}	a_{42}	a_{43}	a_{44}

Следует отметить, что матрица является обратно симметричной, т. е. $a_{ji} = 1 : a_{ij}$.

Для третьего уровня иерархии аналогично заполняются четыре матрицы парных сравнений по количеству рассматриваемых видов рисков.

Для заполнения матриц предлагается использовать шкалу относительной важности (таблица 2).

Таблица 2 – Шкала относительной важности

Интенсивность относительной важности	Определение	Объяснение
0	Несравнимы	Эксперт затрудняется в сравнении
1	Равная важность	Равный вклад двух видов деятельности в цель
3	Умеренное превосходство одного над другим	Опыт и суждения дают легкое превосходство одному виду деятельности над другим
5	Существенное или сильное превосходство	Опыт и суждения дают сильное превосходство одному виду деятельности над другим
7	Значительное превосходство	Одному из видов деятельности дается настолько сильное превосходство, что оно становится практически значительным
9	Очень сильное превосходство	Очевидность превосходства одного вида деятельности над другим подтверждается наиболее сильно
2, 4, 6, 8	Промежуточные решения между двумя соседними суждениями	Применяются в компромиссном случае
Обратные величины приведенных выше чисел	Если при сравнении одного вида деятельности с другим получено одно из вышеуказанных чисел (например 6), то при сравнении второго вида деятельности с первым получим обратную величину (т. е. 1 : 6)	—
Примечание – Источник [2].		

На третьем этапе производится вычисление векторов локальных приоритетов, наибольшего собственного значения матриц парных сравнений, индекса согласованности и отношений согласованности. Основой для расчетов являются матрицы парных сравнений для второго уровня.

Расчет компонент вектора локальных приоритетов осуществляется по формуле

$$w_i = \sqrt[4]{a_{i1} \cdot a_{i2} \cdot a_{i3} \cdot a_{i4}}. \quad (1)$$

Поскольку рассматривается четыре вида рисков использования облачных технологий, то необходимо рассчитать столько же компонент вектора локальных приоритетов.

После того как вычислены компоненты вектора локальных приоритетов, необходимо провести нормализацию полученных результатов путем деления компонент данного вектора на сумму полученных значений по следующей формуле:

$$w_i^n = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^4 w_i}. \quad (2)$$

Для расчета индекса согласованности необходимо определить максимальное значение матрицы парных сравнений второго уровня по формуле

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^4 w_i \cdot w_i^n. \quad (3)$$

Тогда индекс согласованности может быть рассчитан с использованием формулы

$$ИС = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}, \quad (4)$$

где n – число сравнимости элементов.

Для матрицы размеров 4×4 число сравнимости элементов составляет 0,9 [2].

На последнем этапе рассчитывается вектор глобальных приоритетов, который позволяет определить провайдера, предоставляющего услуги по использованию облачных технологий с наименьшим видом риска. Для вычисления данного вектора составляется матрица, в верхнюю строку которой записываются векторы приоритетов третьего уровня для каждого критерия, рассчитанные по формуле (2). Значения векторных приоритетов заполняются из матрицы парных сравнений, составленной для третьего уровня. Глобальные приоритеты вычисляются путем умножения векторов приоритетов второго уровня на векторы приоритетов третьего уровня. Услуги провайдера, у которого глобальный приоритет будет максимальным, будут считаться наиболее безопасными по рассматриваемому критерию.

Таким образом, рассматриваемый метод анализа иерархий позволяет определить оптимального провайдера, предоставляющего облачные услуги, для каждого вида рисков.

Следует отметить, что в рамках данного метода нет общих правил для формирования структуры модели принятия решения. Это является отражением реальной ситуации принятия решения, поскольку всегда для одной и той же проблемы имеется целый спектр мнений. Метод позволяет учесть это обстоятельство с помощью построения дополнительной модели для согласования различных мнений посредством определения их приоритетов. Таким образом, метод позволяет учитывать «человеческий фактор» при подготовке принятия решения. Это одно из важных достоинств данного метода перед другими методами принятия решений.

Однако в рамках метода анализа иерархий нет средств для проверки достоверности данных, что является важным недостатком, ограничивающим отчасти возможности применения метода. Данный метод применяется главным образом в тех случаях, когда в принципе не может быть объективных данных, а ведущими мотивами для принятия решения являются предпочтения людей. При этом процедура парных сравнений для сбора данных практически не имеет достойных альтернатив. Если сбор данных проведен с помощью опытных экспертов и в данных нет существенных противоречий, то качество таких данных признается удовлетворительным.

Рассмотренный метод может служить надстройкой для других методов, призванных решать плохо формализованные задачи, где более адекватно подходят человеческие опыт и интуиция, нежели сложные математические расчеты. Метод дает удобные средства учета экспертной информации для решения различных задач.

Список использованной литературы

1. **Моисеева, Т. М.** Технология оценки рисков использования облачных технологий / Т. М. Моисеева // Экономико-правовые перспективы общества, государства и потребительской кооперации : сб. науч. ст. междунар. науч.-практ. интернет-конф., Гомель, 31 марта 2017 г. / Бел. торгово-экон. ун-т потребит. кооп. ; под. науч. ред. Ж. Ч. Коноваловой, Т. С. Алексеенко. – Гомель, 2017. – С. 216–219.
2. **Малин, А. С.** Исследование систем управления / А. С. Малин, В. И. Мухин. – М. : Изд. дом ГУ ВШЭ, 2005. – 399 с.